

# 公開実用 昭和61-34469

⑩日本国特許庁(JP)

⑪実用新案出願公開

## ⑫公開実用新案公報(U)

昭61-34469

⑬Int.Cl.<sup>1</sup>

G 01 N 27/58  
F 02 D 41/00  
G 01 N 27/12  
G 05 D 23/19

識別記号

府内整理番号

B-7363-2G  
8011-3G  
6843-2G  
2117-5H

⑭公開 昭和61年(1986)3月3日

審査請求 未請求 (全頁)

⑮考案の名称 酸素センサのヒータ制御装置

⑯実願 昭59-119911

⑰出願 昭59(1984)8月1日

⑱考案者 高木 敦雄 横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

⑲出願人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地

⑳代理人 弁理士 有我 軍一郎

明細書

1. 考案の名称

酸素センサのヒータ制御装置

2. 実用新案登録請求の範囲

被測定ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度検出用素子部と、該素子部を加熱するヒータと、を有する酸素センサと、被測定ガスの温度を検出する温度検出手段と、被測定ガスの温度に基づいて前記素子部が所定温度となるようにヒータに供給する目標電力を設定する目標電力設定手段と、目標電力となるようにヒータに供給する電力を制御するヒータ制御手段と、を備えたことを特徴とする酸素センサのヒータ制御装置。

3. 考案の詳細な説明

(技術分野)

本考案は自動車用エンジンやその他の燃焼装置の空燃比制御に用いられる酸素センサを加熱するためのヒータの制御装置に関する。

### (従来技術)

近時、例えば自動車用エンジンにおいて、  
吸入混合気の空燃比を精度よく目標値に制御す  
るために、排気系に酸素センサを設けて、空燃  
比と相関関係をもつ排気中の酸素濃度に応じて  
燃料供給量をフィードバック制御することが行  
われている。

このような酸素センサでは、その特性が温  
度に依存するので、作動を安定化させるために、  
加熱用ヒータを設けて、常に一定温度に保持さ  
せておく必要がある。従来の酸素センサのヒー  
タ制御装置としては、例えば特開昭56-54  
346号公報に記載されたものがあり、第5、  
6図のように示される。

第5図において、1は酸素センサであり、  
酸素センサ1は酸素濃度に応じて起電力を発生  
する一種の酸素濃淡電池の原理を応用したもの  
で、起電力を表す電源2、内部抵抗3およびヒ  
ータ4により示される。すなわち、酸素センサ  
1は酸素イオン伝導性の固体電解質を挟んで、

一方に基準電極、他方に測定電極を有している。  
これらの各電極間には排氣中の酸素濃度に応じ  
て、

$$E = (RT / 4F) \cdot \ln (P_a / P_b)$$

但し、R : 気体定数

T : 絶対温度

F : ファラディ定数

P<sub>a</sub> : 基準電極の酸素分圧

P<sub>b</sub> : 測定電極の酸素分圧（排氣ガス  
の有する酸素分圧）

なるネルンストの式によって表される起電力E  
が発生する。この起電力Eは、所定の空燃比を  
境として希薄側から過濃側に切り換わったとき、  
プラス側へ大きく急変化する。これらの基準電  
極、測定電極および固体電解質は全体として排  
氣中の酸素濃度を検出する酸素濃度検出用素子  
部5（以下、素子部という）を構成しており、  
この素子部5により検出された酸素濃度は酸素  
センサ1の出力V<sub>s</sub>として外部に取り出され、  
例えば空燃比のフィードバック制御に利用され

る。

ところで、この出力  $V_s$  は酸素センサ 1 の温度が変化するとその値が変わり検出精度を低下させる。そこで、酸素センサ 1 の温度を調整するようにヒータ 4 が設けられており、ヒータ 4 は素子部 5 の近傍に配設され供給される電圧（以下、ヒータ電圧という）  $V_h$  に応じて該素子部 5 を加熱しその活性状態（詳しくは固体電解質の活性状態）を適切に維持している。ヒータ電圧  $V_h$  はトランジスタ Q 1 の ON/OFF 制御により 2 段階に制御される。すなわち、トランジスタ Q 1 には負荷信号  $S_L$  が入力されており、負荷信号  $S_L$  は高負荷時には (L)、低負荷時には (H) となる。負荷信号  $S_L$  のレベルは、例えば第 6 図に示すようにエンジン回転数 N と基本噴射量  $T_p$  をパラメータとする 2 次元のテーブマップから該当する運転領域の設定値をロックアップして決定される。なお、第 6 図中 A は (H) レベル領域、B は (L) レベル領域、さらに C はヒステリンス特性をもたせた

領域をそれぞれ表している。したがって、ヒータ電圧  $V_h$  が負荷の大きさによって 2 段階（すなわち、 $14V$  と  $0V$  の何れかの値）に制御され、酸素センサ 1 の温度が負荷によって大きく変動しないように調整される。

しかしながら、このような従来の酸素センサのヒータ制御装置にあっては、排気温度をエンジン負荷より推定しヒータ電圧を該エンジン負荷に応じて 2 段階に制御する構成となっていたため、運転状態の変化に対応して酸素センサの温度を制御できるものの、素子部が排気温度の影響を受けやすいことから、より精密に所定温度に制御するという点ではまだ十分とはいえたかった。このため、例えば素子部が  $550^{\circ}\text{C}$  付近の温度になると、酸素センサに付着物、特に排気中の鉛および鉛化合物が堆積して酸素センサの性能、すなわち検出精度を低下させるという不具合が発生していた。

#### (考案の目的)

そこで本考案は、被測定ガスの温度を検出

し、この温度に基づいて素子部が所定温度となるようにヒータに供給する電力を制御することより、被測定ガスの温度変化に拘らず、素子部の温度を常に所定温度に維持し、酸素センサへの不要な付着物の堆積を避けて酸素センサの性能を向上させることを目的としている。

(考案の構成)

本考案による酸素センサのヒータ制御装置は第1図にその全体構成図を示すように、被測定ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度検出用素子部と、該素子部を加熱するヒータと、を有する酸素センサ1と、被測定ガスの温度を検出する温度検出手段11と、被測定ガスの温度に基づいて前記素子部が所定温度となるようにヒータに供給する目標電力を設定する目標電力設定手段12と、目標電力となるようにヒータに供給する電力を制御するヒータ制御手段16と、を備えており、素子部の温度を常に所定温度に制御するものである。

(実施例)

以下、本考案を図面に基づいて説明する。  
第2、3図は本考案の第1実施例を示す図  
である。

まず、構成を説明すると、第2図において、  
1は従来例と同様の原理に基づく酸素センサを  
示し、素子部5とヒータ4により構成される。  
酸素センサ1は排気管内に挿入されており、酸  
素センサ1近傍、特に素子部5近傍における排  
気管内の温度、すなわち排気温度 $T_g$ は排気温  
度センサ（温度検出手段）11により検出される。  
なお、排気温度センサ11として触媒コンバータ  
に装着されているものを用いてもよいが、この  
場合は排気温度センサ11の出力（通常はセンサ  
の抵抗値の変化で表される）と素子部5近傍に  
おける排気温度 $T_g$ との相関を予め測定してお  
けばよい。排気温度センサ11の出力はコントロ  
ールユニット12に入力されており、コントロー  
ルユニット12は目標電力設定手段としての機能  
を有し、A/D変換回路13、制御回路14および  
D/A変換回路15により構成される。A/D変

換回路13は排気温度 $T_g$ を表す排気温度センサ11の出力をA/D変換して制御回路14に出力する。制御回路14は排気温度 $T_g$ に応じて素子部5が所定温度、例えば700℃～800℃あるいは500℃以下の温度となるようにヒータ4に供給する目標電圧 $V_e$ を設定し、これに対応する制御信号 $S_c$ をデジタル値として出力する。ここで、目標電圧 $V_e$ は排気温度 $T_g$ に対して第3図に示す関係に設定される。第3図中矢印部分はヒステリシス制御の領域であり、この領域はハンチングを防止するために設けられる。D/A変換回路15は制御信号 $S_c$ をD/A変換して電圧制御回路（ヒータ制御手段）16に出力する。なお、制御回路14はワイヤードロジック回路により構成してもよいが、例えばエンジン制御に多用されているマイクロコンピュータにより構成してもよい。電圧制御回路16は制御信号 $S_c$ に基づいて目標電圧 $V_e$ となるようにヒータ電圧 $V_h$ を制御する。

次に作用を説明する。

一般に、酸素センサは素子部自体が小形であり、排気温度による影響を受けやすい。したがって、このような酸素センサの温度を所定値に制御しようとする場合、排気温度を知る必要がある。従来はエンジン負荷を推定パラメータとして排気温度を間接的に推定し、この推定結果に応じてヒータ電圧を単に2段階に制御していた。しかしながら、このような方法では変化の激しい排気温度に対して制御が粗く、排気温度によって素子部の温度が変動し該素子部の温度を精度よく所定値に維持することができない。

そこで本実施例では、排気温度  $T_g$  を直接検出するとともに、この検出結果に応じてヒータ電圧  $V_h$  をきめ細かく制御することで、排気温度の変化に拘らず素子部 5 の温度を精度よく所定値に維持している。

すなわち、排気に晒されている素子部 5 は排気温度  $T_g$  の影響を受けており、その温度が排気温度  $T_g$  に応じて変動しようとしている。一方、このときの排気温度  $T_g$  は排気温度セン

サ11により検出されており、コントロールユニット12は排気温度 $T_g$ に応じて目標電圧 $V_e$ を設定している。そして、この目標電圧 $V_e$ となるように電圧制御回路16がヒータ電圧 $V_h$ を制御する。したがって、排気温度 $T_g$ の変化に対して第3図に示すようにヒータ電圧 $V_h$ がきめ細かく連続的に制御されることとなり、素子部5の温度が精密に所定温度（特に、550℃付近を除いた値）に維持される。その結果、酸素センサ1への不要な付着物の堆積を防止することができ、酸素センサ1の性能を向上させることができる。

第4図は本考案の第2実施例を示す図であり、本実施例では同図に示すように目標電圧 $V_e$ が排気温度 $T_g$ に対してステップ状に設定される。したがって、第2実施例においても第1実施例と同様の効果を得ることができる。

なお、上記各実施例ではヒータへの供給電圧を制御してヒータの発熱量を制御しているが、これに限るものではない。要は、ヒータへの供

給電力を変えればよく、例えば供給電流を制御するようにしてもよい。

また、本考案は上記各実施例に示したタイプの酸素センサに限るものではなく、ヒータによって素子部を加熱するタイプのものであればすべてに適用することができる。

#### (効果)

本考案によれば、排気温度の変化に拘らず素子部の温度を常に所定温度に維持することができ、酸素センサへの不要な付着物の堆積を避けて酸素センサの性能を向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

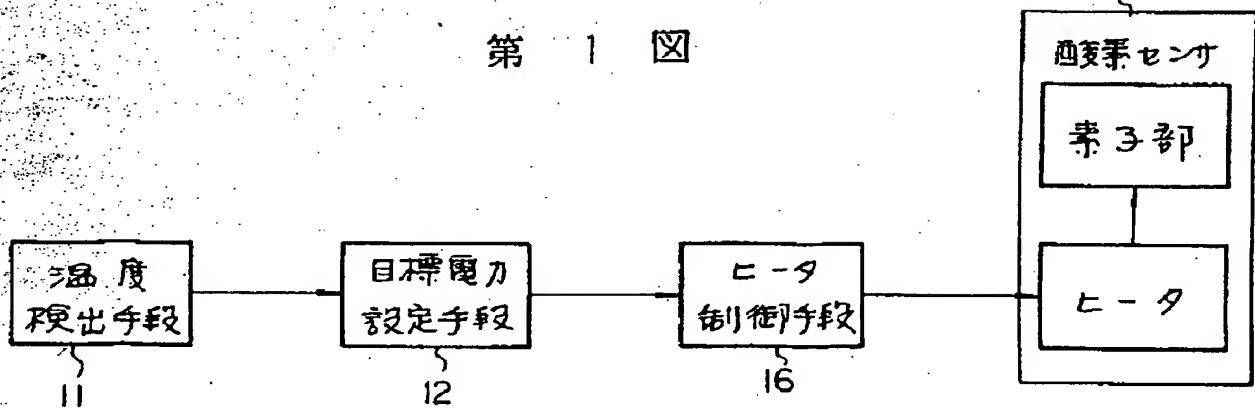
第1図は本考案の全体構成図、第2、3図は本考案の第1実施例を示す図であり、第2図はその概略構成図、第3図はその排気温度と目標電圧との関係を示す図、第4図は本考案の第2実施例を示すその排気温度と目標電圧との関係を示す図、第5、6図は従来の酸素センサのヒータ制御装置を示す図であり、第5図はその

概略構成図、第6図はエンジン回転数および基本噴射量と負荷信号のレベルとの関係を示す図である。

- 1 ……酸素センサ、
- 4 ……ヒータ、
- 5 ……酸素濃度検出用素子部、
- 11 ……排気温度センサ（温度検出手段）、
- 12 ……コントロールユニット（目標電力設定手段）、
- 16 ……電圧制御回路（ヒータ制御手段）。

代理 人 弁理士 有我軍一郎

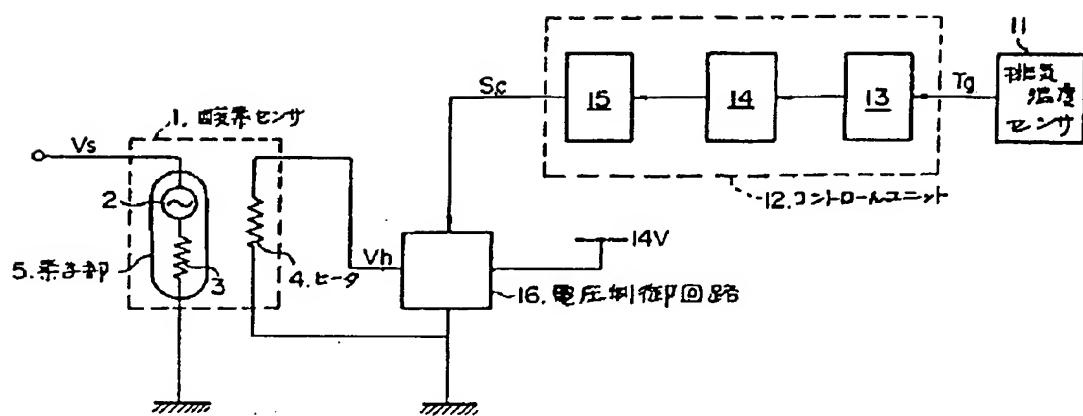
第 1 図



829

実用61-34469  
代理人 特理士 有我軍

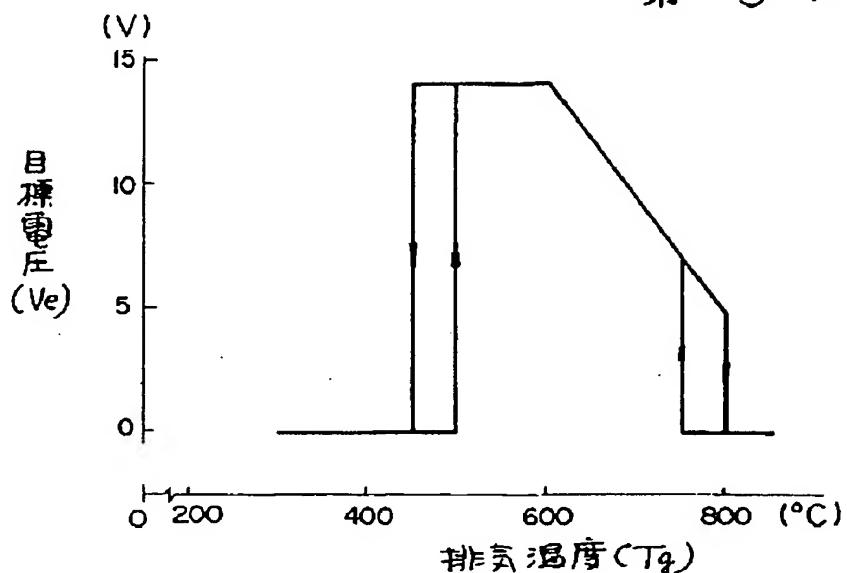
第 2 図



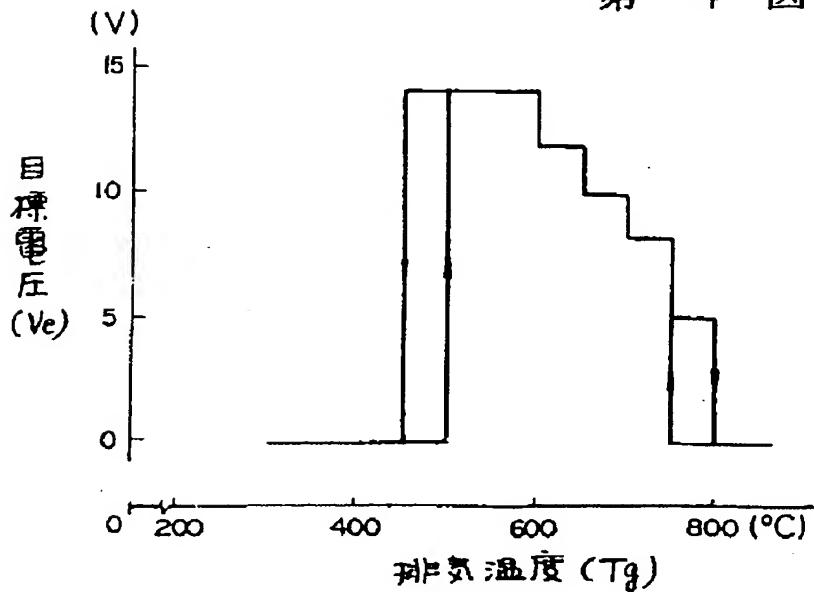
830

中内江 03459  
代理人 助理士 有我軍一郎

第 3 図



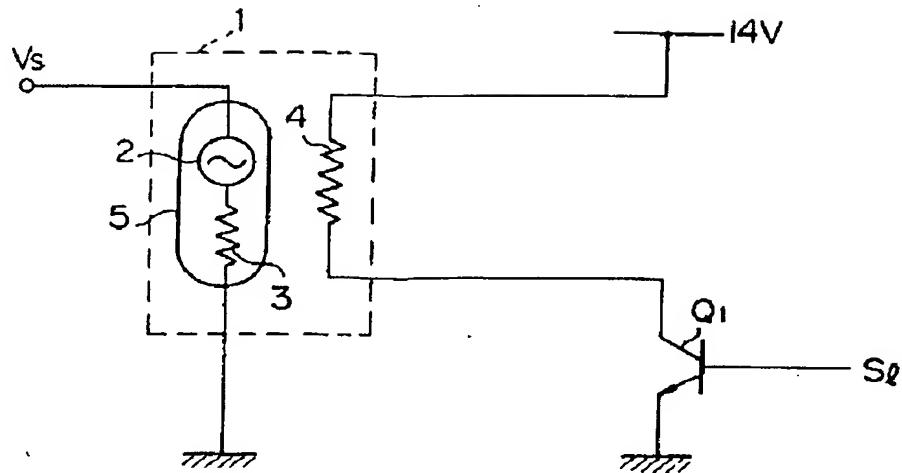
第 4 図



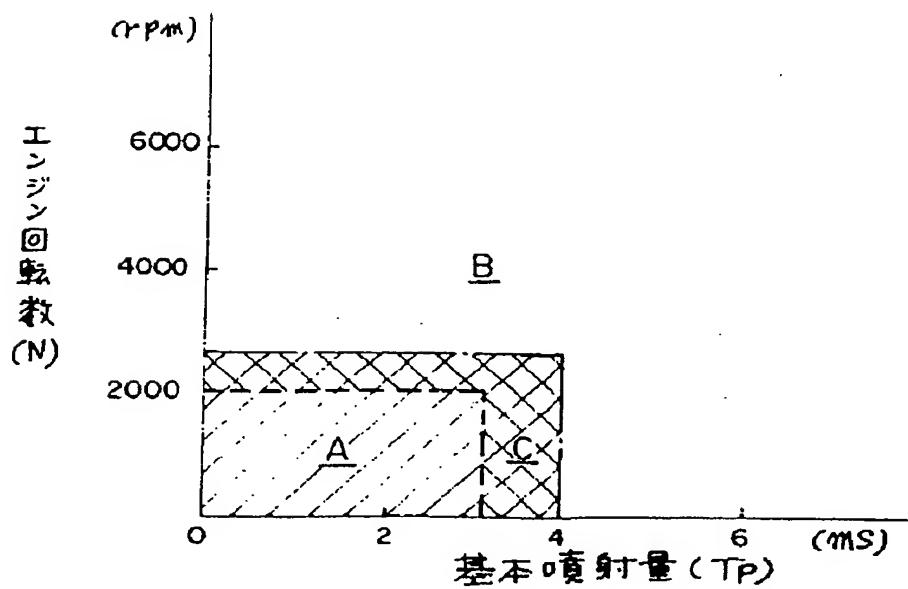
831

代理人 助理士 有我軍一郎

第 5 図



第 6 図



832

英語: 1-3-169  
代理人 理士 有我軍一郎